



新技术与发展

NEW TECHNOLOGIES
AND DEVELOPMENT



中国对外翻译出版公司 • 联合国教科文组织

新技术与发展

科学和技术作为变革因素：

近年来和未来可预见的科学技术进步对社会发展，
特别是发展中国家社会发展产生的影响

主编

安·约翰斯顿

艾伯特·萨松

联合国教科文组织
中国对外翻译出版公司

1989·北京

Original title:
New technologies and development

©Unesco, 1986

Chinese Edition: © Unesco 1989

Unesco ISBN 92-3-502 454 4

本出版物中所使用的名称以及材料的编写方式，并不意味着联合国教科文组织秘书处关于任何国家或地区，或其当局的法律地位，或者关于任何国家或地区边界的划分表示任何意见。

新技术与发展

安·约翰斯顿

艾伯特·萨松

中国对外翻译出版公司出版

(北京太平桥大街4号)

新华书店北京发行所发行

张家口地区印刷厂印刷

850×1168毫米1/32 9印张 字数229(千)

1989年9月第一版 1989年9月第一次印刷

印数: 1—3,000

ISBN 7-5001-0101-5/F·30

定价: 3.85元

出版说明

本公司受联合国教科文组织委托，翻译出版《新技术与发展》。本书是《世界问题丛书》的第一册，重点讨论了由于微电子技术和分子细胞生物学的发展而出现的一些新的科学技术，以及这些新技术在工业化国家和发展中国家的应用。这些技术对全球政治、经济和文化生活的各个方面都产生了巨大的影响，每个国家也直接或间接地受到影响，因此各国必须针对本国的国情，制定适当的新技术开发和应用政策。相信此书的出版定会对关心我国科学技术现代化的读者有所帮助。

参加本书翻译的有曹奇峰（序言，第一章），徐钊、赵长兴、徐纪兴（第二章），刘疆、裴晓声（第三章），王金雪（第四章），刘疆、刘德政、耿宇红（第五章，第六章）。校订颜福祥，责任编辑臧惠娟。

中国对外翻译出版公司

一九八八年十二月

序 言

过去15年中，在科学和技术的两个专门领域，即微电子技术和分子细胞生物学方面取得了惊人的进展。这两个领域中的发现对其他许多知识分支以及日常生活产生了反响，尤其是在工业化国家反响更大。由此引起的变革非常激烈和广泛，以致出现了“信息革命”和“生物革命”等专门术语。这些术语虽然有些陈腐，但也反映了这样一种概念：世界绝不会再和过去一样了。

由于微电子技术的应用，计算机更加普及，也更便于使用。计算机能进行越来越复杂的计算，并且以从未有过的规模进行数据处理和分析，从而促进了各种科学研究。微电子技术的应用看来潜力无穷，不仅创造了新产品和新方法，而且改变了许多传统活动的基础。事实上，政治、经济和文化生活的每个方面都已受到或可能受到影响。生物革命的影响对一般公众来说还不十分显著，大规模地开发应用还刚刚开始。但是，它对人类健康、农业、粮食和能源生产的影响，和信息技术一样，很可能也是根本性的和十分广泛的。

这些发展是在世界形势的另一个重大变动，即70年代石油价格突然大幅度上涨的情况下发生的。当时能源供应成了世界关注的焦点，能源净输入国不得不寻求石油代用品并试图削减需求。不管将来石油供应情况如何，在未来岁月中，能源仍将是各国主要关心的问题。

我们还不能预见这些变革的长期影响，这主要是因为，科研在继续迅速发展，能源情况也绝不是处于静止状态。不过十分清楚，没有一个国家能被动地坐视信息革命或生物革命，因为最终

每个国家都要直接或间接地受到影响，它们必须考虑自己的选择，制定适当的对策。

本书的目的是通过叙述新技术及其一些应用，并讨论新技术可能带来的效益与挑战，以澄清有关问题。

“科学和技术作为变革因素：近年来和未来可预见的科学技术进步对社会发展，特别是发展中国家社会发展产生的影响”是一个重大而普遍关心的论题。这个问题在联合国教科文组织第一项重大计划“对世界问题的探讨和预测性研究”的范围内已经过审议。本书是根据1984年12月4日至7日在巴黎联合国教科文组织总部召开的一次讨论会上提出的论文编写而成的。出席这次会议的有来自16个成员国的23名代表。会上共提交了16份工作文件，论述的问题既有总的趋势（社会变革和发展及技术的适用改造），也有具体的应用（制造业、信息技术和电讯、粮食和农业、卫生、教育及能源）。

这些论文每篇都论述了一系列技术和有关的科研领域；这些技术对社会发展的直接和间接影响，主要是社会文化方面的影响；适当的预测方法和趋势；试图确定由于这些技术及其可能的发展而产生的各种问题以及优先发展次序。由于与会专家们经验广博，这次会议对世界各地的前景提出了极其全面的看法。

会后，根据讨论内容和学术上的最新发展，对会上宣读的论文汇编成此书。选题的内容可能不太平衡，这是难免的。因为有的论题（如信息技术和新的制造体系）对发展中国家产生影响的材料较少，而有关工业化国家的资料则十分丰富。另一方面，关于卫生的一章，几乎完全集中于发展中国家，有意未顾及高技术医学的重大进展；而这种高技术医学虽然在工业化国家现已得到普遍应用，但基本上不适于世界其余人口的需要。许多论文内容重复，分章时带有一定的随意性（如信息技术对教育的发展显然具有根本的影响）。可以说每个论题都值得进行更加深入的讨论，但这将使本书过分庞杂，不便使用。由于同样的原因，在说

明具体问题时，提供世界各国的普遍经验比对少数国家有关所有新技术的经验作深入的案例研究似乎更为有用。

没有全体与会者的大力协助，会议的成功和本书的出版是不可能的。与会者名单见本书致谢页。联合国教科文组织十分感谢 H. 布鲁克教授、A. 拉赫曼教授和 J. J. 萨洛蒙教授的建议，他们参加了制定讨论会规划的筹备工作组，并且从头至尾一直十分关心会议的情况。教科文组织特别感谢各章最后定稿的作者（他们根据致谢页中一一列出的同事们的论文编写了各章节）。他们是：导言（J. J. 萨洛蒙），信息技术（H. 布鲁克斯，A. 勒博和 J. J. 萨洛蒙），农业和粮食（M. 肯尼，A. 萨松），卫生（G.S. 奥曼），能源（V. 科隆博），教育（R. 格温）。安·约翰斯顿和艾伯特·萨松负责书稿的最后编辑。

本书是题为《世界问题丛书》的第一册。本丛书的目的是传播在第一项重大计划“对世界问题的探讨和预测性研究”范围内最重要的研究成果。

本丛书以后各册将分专题论述。

致 谢

联合国教科文组织谨向对本项目做出贡献的全体人员，即参加编写本书各章节和提供论文的作者以及学术讨论会的参加者，深表谢忱。他们之中特别需要提及的有：

墨西哥第三世界经济社会研究中心 P. 阿里亚加夫人（第二章）

美国马萨诸塞州坎布里奇哈佛大学艾肯计算实验室应用科学部
H. 布鲁克斯教授（第二章）

意大利罗马核能和替代能源研究与发展全国委员会 U. 科隆博博
士（第五章）

匈牙利布达佩斯匈牙利科学院社会学研究所 J. 福尔考什博士（第
一章）

法国巴黎经济合作与发展组织（经合发组织）科学、技术和工业处
G. 费尔内先生（第一章）

英国曼彻斯特迪兹伯里教育学院 R. 格温先生（第六章）

美国俄亥俄州立大学农业经济和乡村社会学系 M. 肯尼迪教授
（第三章）

以色列特拉维夫大学学科间技术分析与预测中心 B. 克雷维特 ·
埃雷斯夫人（第二章）

德意志民主共和国科学院科学理论、历史和组织研究所 G. 克虢
伯教授（第二章）

法国巴黎国立美术工艺学院 A. 勒博教授（第二章）

美国纽约联合国科学与技术开发中心技术警报系统 A. 莱玛博士
（第二章）

巴西巴西利亚联邦数据处理局 J. D. 德梅洛 · 特莱斯博士（第五章）

美国华盛顿大学公共卫生和社区医疗学院G. S. 奥曼教授 (第四章)

日本东京技术开发公司小岛教授(第一章)

尼日利亚伊巴丹国际热带农业研究所B. N. 奥基格布博士 (第三章)

阿尔及利亚阿尔及尔经济学研究所F. E. 奥弗里哈先生

印度新德里A. 拉赫曼博士(第一章)

法国巴黎K. 拉杰博士(第四章)

法国巴黎国立美术工艺学院科学、技术和社会中心J. J. 萨洛蒙教授(第一、二章)

墨西哥第三世界经济社会研究中心J. 塞拉诺博士(第四章)

瑞典隆德大学研究政策学院J. 西古德松教授(第二章)

加拿大蒙特利尔伽马研究所K. 瓦拉斯卡基斯教授(第二章)

苏联莫斯科苏联对外经济技术联络部规划局 V. N. 瓦西列耶夫先生(第二章)

中华人民共和国北京国务院技术经济研究中心常务委员会 H. J. 王先生 (第五章)

联合王国伦敦技术变革中心B. 威廉斯爵士(第五章)

联合王国伦敦A. B. 扎赫兰博士(第一章)

目 录

第一章	导言：科学、技术和社会·····	(1)
第二章	信息技术与电信·····	(31)
	信息革命·····	(32)
	信息技术的演变·····	(33)
	技术变革的掌握·····	(57)
	发展中国家的状况·····	(61)
	对就业的影响·····	(70)
	文化与政治的利害关系·····	(85)
	一些问题·····	(90)
第三章	农业和粮食制度中的生物技术·····	(93)
	传统的耕作制度：问题和战略·····	(95)
	主要植物生物技术及其应用·····	(100)
	生物技术 in 农业和粮食方面的其它应用·····	(120)
	发达国家的农业生物技术·····	(125)
	生物技术对发展中国家的影响·····	(129)
	对“生物革命”的反应·····	(133)
第四章	保健技术与提供保健的系统·····	(141)
	起促进作用的因素和影响·····	(142)
	提高健康水平的措施·····	(154)
	提供卫生保健·····	(176)

	保健技术的研究和发展·····	(184)
	结 论·····	(194)
第五章	新能源技术和能源系统·····	(198)
	能源和能源问题·····	(199)
	新能源技术·····	(207)
	能源技术对健康和环境的影响·····	(231)
	发展中国家能源需求规划·····	(233)
	作为变革因素的能源技术·····	(238)
第六章	技术发展与教育改革·····	(242)
	信息技术对工业化国家教育过程的影响·····	(245)
	新技术、教育与发展中国家·····	(267)

第一章

导言：科学、技术和社会

“我在1938年前后初步形成撰写一部关于中国文化领域中科学、科学思想和技术史的系统、客观和权威性论著的想法。当时我认为一个主要问题是，为什么近代科学（如我们所知，从17世纪加利略时代开始）在中国文明中（或在印度文明中）没有得到发展而只是在欧洲得到发展？随着时间的推移，我开始找到有关中国科学和社会的一些资料，我逐渐明白至少还有第二个同样重要的问题，即为什么在公元前1世纪到公元15世纪之间，中国的文明在把人类的自然知识应用于人类实际需要方面比西方更为有效？”

我现在认为，这些问题的答案主要在于不同的文明有不同的社会、知识和经济结构”（李约瑟：1964年，127页）。

李约瑟毕生的工作告诉我们，在不同历史时期，某些社会，某些文化，在掌握科学知识和利用技术进步方面比其他社会和其他文化更为有效。但是，不仅过去的情况是这样，就在当前，甚至在人们谈论由于“新技术”——信息技术、通信技术、生物技术、新材料（合金、陶瓷、合成物），以及一批完全依靠实验室和工厂最新技术同时又改变整个经济社会体系结构的新产品和新工艺——的出现而进入工业革命史上的新阶段时，也是如此。十分清楚，不同社会在应用已有各种可能性的能力方面存在着巨大的差别，当然，在对这些新技术的概念、开发和生产作出贡献的能力方面，差别也是很大的。

事实上，情况比上文所引李约瑟在25年前所说的还要复杂得

多。不用说，正如李约瑟所指出，人们必须“深深怀疑曾经使许多人深信不疑的那种‘生理人类学’或‘种族精神’因素的有效性”。更能给人以启示，但也更为困难的是设法理解科学和技术对社会的反作用：如果说，社会和文化因素——与经济、政治及社会组织相联系的态度和信仰——影响着某一社会中科学技术所起的作用，反过来，科学技术进步带来的新知识、新产品和新工艺的普及也会改变社会结构、行为方式和心理状态。

所有有关发展的理论都承认技术变革在经济增长过程中的作用。但是怎样精确地估价这种作用呢？尤其是，从工业革命一开始就伴随而来的经济和社会变革中，科学技术起了哪方面的作用呢？要回答这些问题是不容易的，当然也不能很快，需要进行细致的分析，历史的考察，并参考从许多不同的社会科学得出的例子。

但有一件事是清楚的。与早先生产出煤和钢，接着是电力、石油和内燃机的时期不同，今天的技术变革改变态度、制度和社會的方式更不能简化为线性关系。线性关系是自动的，也即是宿命论的。

“技术是社会过程之一：它不是一方面是技术发展，另一方面是社会发展的問題，好象是两个完全不同的领域或过程。社会由技术变革定形，反过来，技术变革又受社会影响。有人设想……（技术）只是在人不想控制它时才失去人的控制。从这一意义上讲，社会既由那些它决意优先应用和发展的技术来决定，也由那些它所创造的技术来确定”（萨洛蒙，1981年）。

因此，当前的情况和19世纪由于机床和蒸气机的使用而产生的机械化的发展大不相同，新技术的传播产生的差别比工业革命初期欧洲各国之间的差别要大得多。此外，它还包含着比19世纪欧洲社会（与其说是纯农业社会还不如说是前工业化社会）所面临的更大的挑战。当时，由于他们作了长期准备，把对自然现象

的解释和对技术的处理着重建立在数学与实验——测量、计算和验证——的基础上，因而最终取得了成功。

目前的情况，一方面，随着一连串事件和行为者经常在各大洲起作用，再加上通信手段的迅速发展，当今世界的地缘政治更为复杂了。另一方面，很大程度上由于科学和技术的惊人进步，使我们得以至少是部分地认识我们生活在其中的世界和控制它的工具（概念的和实际的都在内）继续变得更加“复杂”，如果没有专门的技能和资历就难以掌握。此外还要考虑到各种经济因素越来越不可预见，如商品价格，它可能会影响国家研究与发展方面的长期方针。1973年石油价格上升导致在能源研究开发方面增加投资；现在，原油价格下跌，研究计划虽未放弃，但已大大减少了。

正是在这种方法和问题越来越复杂的背景下，新技术的“冲击”使发展中国家和工业化国家一起受到震动。对后者来说，经历了80年代初期的经济困难以后，出现了中等增长速度和持续的高失业率，要调整到刚开始扩展的新技术体系，所产生的问题和19世纪使体力劳动机械化所出现的问题并非十分不同。不管产品过剩和职业变换的社会代价多大，以及依然存在的贫困地区有多广（由于危机，有时贫困地区还会增多），我们所研究的社会，其基本需要已大部分得到满足，并且，用以训练和再训练劳动力的财源很多。不用说，这些社会称为“工业社会后的”社会，其特点是服务部门处于支配地位，与信息有关的活动迅速增加，而且对教育和研究进行大规模投资。

相反，对大部分发展中国家来说，人们最基本的生存需求——食物、住房、卫生和教育——还远未满足，所以，在富国看起来是必需的东西，对穷国来说，似乎是一种奢侈品或是消费社会中的骗人玩意儿。此外，它们还面临人口问题和债务问题的双重压力。在本世纪末以前，人口问题似乎不会有多大改观。债务问题变得更加严重，以致有些国家连利息都几乎支付不起。

面对这种状况，远未搞清的是，有些新技术是许多发展中国家优先需要的，以便尽可能又快又有效地满足它们的实际需要。但同时，一方面鉴于经济上的互相依赖性日益增大，而且贸易在国际化，另一方面，新技术提供了实现现代化和“赶上去”的不可否认的机会，因此不能设想，任何国家会愿意使自己失去这样一些产品和基本设施。这些产品与基本设施越来越限定当代世界的“神经系统”，并且决定它的功能。

情况讲得有些直言不讳，显然需要更大的辨别力，或者说，能避免任何的一般化更好。这有两点理由。第一，技术在经济和社会发展过程中从来不是单一的或孤立的因素，并且，一项技术移植取得成功，很大程度上取决于事前的准备工作。第二，发展中国家面临的问题虽然相似，但不能掩盖情况的巨大差异。这必须是认识新技术给发展中国家带来的问题和影响的出发点。

社会中的技术

一项新技术的迅速传播本身并不意味着社会的迅速变革，它还包括其他一些因素，如经济、社会和教育政策，利益集团间的谈判和协议，根深蒂固的日常生活习惯和社会结构，以及社会价值和传统。简单说来，技术对社会的影响取决于四组因素。

科学和技术的因素。这些因素和国营的或私立的实验室的发展紧密联系，并且最终受研究人员的能力、设备的质量、组织机构的灵活性和投资规模所局限。不过，这里必须区别真正的基础研究和其中各种形式的应用研究及发展。前者的目的在于普遍增长知识而不要求立即取得结果。后者旨在短期或是中期内产生有效的结果（即使最后结果的性质和范围常常难以预料也罢）。此外，应当对研究开发本身（导致发现和发明）和技术革新（包括向市场提供新的想法、产品和工艺）加以区分。科学研究在一项革新的成功中比就管理、设计、生产、销售和广告等提出的想法所

起的作用要小（萨普，1971年）。

经济和工业因素。发现和发明是研究人员的本职，而革新是企业家和金融家份内的事。因此，经济和工业因素是社会革新能力的主要因素。不良或是不可确定的经济形势，缺少知识或是信息，缺少资本或是投资者不愿意冒险，缺少合格的人力或是企业及办公室中存有大量设备不能更新以取得利润——所有这些因素都能阻挠或是延迟一项新产品或是新工艺取得成功。十分清楚，有些经济和财政政策更有利于鼓励技术革新。有的工业结构较适合利用技术变革，以在国内和国际市场开展竞争，有的社会情况和观念较易接受冒风险的思想。

社会的因素。即使一项革新，在经济上有利于一个企业或是国家，由于潜在使用者的价值观念和行为，结果这项革新的采用可能被拖延或是取消。发明者和生产者的想法未必与消费者和使用者的想法一致。新技术需要吸收，因此，如果要在社会中推广没有太多阻力，就需要时间和适当的教育。例如，推广微机，显然要和掌握有关程序联系在一起，最终和在企业和国家一级的教育和再培训政策联系在一起。

此外，采用新技术可能需要花费资金和冒风险，通常只由一部分人负担（例如矿工），而收益却分布十分广泛（能源增长）。这种成本与风险间的不平衡也可能起相反的作用，例如，污染工业的害处大于给当地或是个人带来的利益（包括企业家，也包括保持就业的劳动力）。谁能忘记塞弗苏（Seveso）或博帕尔事件呢？为了集体的利益，有关技术变革的规则显然包括公共审查（例如新药品）和竞争限制，以防止出现某些弊大于利的革新。此外还应在广大群众中进行科学知识扫盲。最近的一些事情，如欧洲在畜牧业中禁止使用类固醇，切尔诺贝利事件对不同国家的能源计划造成了影响，药品工业倾向于在那些不那么遭到反对的地区进行新产品试验，不管是哪种情况，公众舆论（因此也是政治舆论）可以说是十分重要的。考虑到这一因素，必须承

认，请求公众更好地理解科学方面的想法并不是请求公众更多地默许。相反，理解越是广泛，越可能使新提出的发展项目遭到更多的阻力。

制度和文化方面的因素。制度、规则和集体信念的存在是为了使收益和风险的社会分配保持某种平衡。但是从定义上看，革新往往对习惯、既有的概念和传统的价值观念提出挑战。某些规则可能对新技术体系（如有线电视网）的传播起阻碍作用。有些技术可能打破一群人或是整个社会的信念和价值观念（如避孕丸）。支持或阻挠采用新技术的程度取决于新技术的性质和推广新技术的社会与文化环境的性质，以及采用的时机——正如有些革命对某个特定的社团或社会并不成熟一样，也有些社团或社会对某项革新尚无准备，虽然随着时间的推移，情况会有变化。

对一项新技术的社会影响进行评估时，对这四组因素都要加以仔细研究。但是，我们试图理解每一组因素与其他各组因素相互作用的方式，以便能够分析（更不用说预言）一项革新传播的速度和广度就比较困难了。由于这是一个动态过程，而且必须考虑到发生这一过程的社会文化环境，这项任务就更复杂了。例如，在一些工业化国家中，从技术上讲，录相系统是可行的，但是由于在了解和调整经济和社会因素前，制度上的因素起了作用，它的发展遭到了失败。另一个例子是，美国或奥地利许多环境主义者反对建立新的核设施，虽然在70年代，经济和工业因素十分有利于这种能源形式的增长。

总之，在技术变革方面没有必然性：不论是它的速度或是方向都无法预先确定（即使低估某些工业院外活动集团把其工厂和产品强加于人的能力是不明智的也罢）。而一项革新的成功从来就是捉摸不定的。技术影响经济和历史，但它本身又是文化的产品和表现形式——因此相同的革新在同一社会的不同环境或是不同时期能产生全然不同的结果。技术变革和技术本身因此形成了一种社会过程。在这一过程中，个人和集体在珍贵的资源分配方面